

## Beschreibung

VERFAHREN ZUM DATENAUSTAUSCH ZWISCHEN NETZELEMENTEN IN NETZWERKEN MIT  
VERSCHIEDENEN ADRESSBEREICHEN

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Datenaustausch von Netzelementen, welche in unterschiedlichen Netzwerkbereichen angeordnet sind.

10 Zur Unterstützung eines Datenaustauschs zwischen in verschiedenen lokalen paketorientierten Netzwerkbereichen angeordneten Netzelementen ist eine Verwendung von Netzknotteneinrichtungen - beispielsweise Router oder Gateways - bekannt.

15 Ein paketorientierter Datenaustausch erfolgt zum Beispiel unter Anwendung des 'Internet Protocol', abkürzend auch mit IP bezeichnet. In der weiteren Beschreibung wird auf das Internet Protocol Bezug genommen, die Erfindung ist jedoch nicht auf die Verwendung dieses Protokolls beschränkt, sondern umfasst alle paketorientierten Kommunikationsweisen, bei welchen sich zum Datenaustausch verwendete Datenpakete aus einem Datenteil und einem charakterisierenden Teil - in der Literatur häufig 'Header' genannt - zusammensetzen. Der Header enthält dabei üblicherweise eine das sendende Netzelement charakterisierende Absenderadresse sowie eine das für den Empfang bestimmte Netzelement charakterisierende Zieladresse.

20 Bei einer Verwendung von lediglich innerhalb eines ersten lokalen Netzwerkbereichs gültigen - 'lokalen' - Adressen zur Adressierung eines Netzelements ist für eine Kommunikation mit Netzelementen eines zweiten Netzwerkbereichs eine Umsetzung der im ersten Netzwerk lokal gültigen Adressen in für den zweiten Netzwerkbereich gültige Adressen notwendig. Als Absender- bzw. Zieladresse wird dabei die jeweilige IP-Adresse des sendenden bzw. des zum Empfang bestimmten Netzelements verwendet. Ein entsprechendes Verfahren - in der Fachwelt als Adressumsetzung bzw. NAPT (Network Address and Port Translation) oder NAT (Network Address Translation) be-

kannt - wird üblicherweise durch eine das erste und das zweite Netzwerk verbindende Netzknoteneinrichtung, z.B. anhand von Zuordnungstabellen, durchgeführt.

- 5    In dem Dokument RFC 3027 (Request for Comment) der IETF (Internet Engineering Task Force) werden verschiedene Applikationen bzw. Kommunikationsprotokolle genannt, bei deren Anwendung Probleme mit der vorgenannten Adressumsetzung auftreten.
- 10    Eine Kategorie problembehafteter Applikationen stellen dabei sogenannte 'Bundled Session Applications' dar, bei deren paketorientierten Datenaustausch Adressierungsinformationen zusätzlich zu einer im Header auch in einem Datenteil ('Payload') eines jeweiligen Datenpakets enthalten sind.
- 15    Ein Beispiel derartiger Bundled Session Applications sind insbesondere die in der Fachwelt bekannten Kommunikationsprotokolle SIP ('Session Initiated Protocol') bzw. H.323.
- 20    Da die im Payload enthaltenen - ebenso wie die im Header enthaltenen - Adressierungsinformationen üblicherweise domänen-spezifisch - d.h. nur in einem jeweiligen Netzwerkbereich gültig - sind, besitzen diese nach einem Übergang in einen anderen Netzwerkbereich auch mit einer erfolgten Adressumsetzung keine Gültigkeit, da Netzknoteneinrichtung üblicherweise nur Adressinformationen im Header derartiger Datenpakete gemäß des NAT-Verfahrens umsetzen.
- 25    Eine Ausnahme hierfür bieten Netzknoteneinrichtungen, welche als sogenannte 'Application Layer Gateways', kurz ALG, ausgestaltet sind. Diese ALG berücksichtigen auch im Payload enthaltene Adressinformationen für eine NAT-analoge Adressumsetzung. Derartige ALG sind jedoch spezifisch auf das jeweilige Protokoll einzurichten und weisen des weiteren Laufzeitprobleme wegen der benötigten Rechendauer bei einer Auswertung und Umsetzung der Payload-Daten auf. Nachteilig sind diese ALG besonders bei einem Umstieg auf neuere Versionen

(‘‘Upgrade’’) des verwendeten Kommunikationsprotokolls bzw. der verwendeten Applikation. In einem solchen Fall ist meistens mit einem Upgrade des Kommunikationsprotokolls in nachteilhafter Weise auch eine Änderung der in der ALG ablaufenden Software notwendig. Weiterhin ist bei einer Verwendung derartiger ALG zu beachten, dass für alle netzwerkbereich-überschreitend kommunizierenden Netzelemente derartige ALG als direkter Kommunikationspartner zu verwenden sind, was nicht immer garantiert werden kann.

10 Aufgabe der Erfindung ist es, Mittel zum Datenaustausch zwischen mit einer Adressierungsinformationen in einem charakterisierenden Bereich ausgetauschter Datenpakete umsetzenden Netzknoteneinrichtung getrennten Netzelementen anzugeben, mit denen eine im jeweils entgegengesetzten Netzwerkbereich gültige Adressierung des sendenden Netzelements anhand der in einem Datenbereich ausgetauschter Datenpakete eingetragenen Adressierungsinformationen gewährleistet ist.

15 20 Eine Lösung der Aufgabe erfolgt hinsichtlich ihres Verfahrensaspekts durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

25 Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass von einem in einem ersten Netzwerkbereich angeordneten ersten Netzelement über eine Adressierungsinformationen in einem charakterisierenden Bereich ausgetauschter Datenpakete umsetzenden Netzknoteneinrichtung an ein in einem zweiten Netzwerkbereich angeordnetes zweites Netzelement gesendete Datenpakete in dessen Datenbereich eine im zweiten Netzwerkbereich gültige Absenderadresse enthalten. Die im zweiten Netzwerkbereich gültige Absenderadresse ist dabei entweder lokal im ersten Netzelement oder auf einer zentralen Datenbank vorgehalten.

30 35 Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darin zu sehen, dass eine gattungsgübliche Netzknoteneinrichtung - insbesondere Gateway oder Router - ohne weitere ge-

stalterische Eingriffe zur Verbindung der beiden Netzwerkbe-  
reiche eingesetzt werden kann.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist vorteilhaft in den Netz-  
5 elementen, d.h. Endpunkten einer paketorientierten Kommunika-  
tion zu implementieren und erfordert daher nur geringen Pro-  
grammieraufwand und insbesondere keinerlei Eingriffe in das  
Gesamtsystem bzw. in vermittelnde Netzknotteneinrichtungen.

10 10 Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unter-  
ansprüchen angegeben.

In vorteilhafter Weise wird neben der im Ziel-Netzwerkbereich  
gültigen Ursprungsadresse auch die dort gültige Zieladresse  
15 15 in den Datenbereich eingetragen.

In vorteilhafter Weise werden in analoger Weise die im ersten  
Netzwerkbereich gültigen Ziel- bzw. Ursprungsadresse vom  
zweiten Netzelement übermittelt. Eine jeweilige Wahl, in wel-  
20 20 che Richtung eine Übersendung einer im jeweils entgegenge-  
setzten Netzwerkbereich gültigen Ziel- bzw. Ursprungsadresse  
erfolgen soll, hängt u.a. auch davon ab, für welche Netzwerk-  
bereiche eine Adressumsetzung erfolgen soll. Diese kann  
- neben einer in der Figurenbeschreibung erläuterten bidirek-  
25 25 tionalen Adressumsetzung - auch durchaus nur unidirektional,  
beispielsweise beim Übergang vom ersten in den zweiten Netz-  
werkbereich, nicht aber beim Übergang vom zweiten in den ers-  
ten Netzwerkbereich erfolgen. Je nach den vorliegenden Gege-  
benheiten wird der Fachmann mit den Mitteln der erfindungsge-  
30 30 mäßen Idee eine für den jeweiligen Einsatzbereich günstige  
Realisierung wählen.

Besonders vorteilhaft ist eine Anfrageprozedur zur Ermittlung  
der im jeweils anderen Netzwerkbereich gültigen Ursprungs-  
35 35 und/oder Zieladresse. Eine derartige Anfrageprozedur gewähr-  
leistet eine dynamische Ermittlung der jeweiligen Adresse oh-  
ne auf gespeicherte Werte zurückgreifen zu müssen. Damit ent-

fällt vorteilhaft eine Datenbankpflege gespeicherter Adressen in einer zentralen Datenbank bzw. in einem dem jeweiligen Netzelement zugeordneten Speicherbereich.

5 Ein Ausführungsbeispiel mit weiteren Vorteilen und Ausgestaltungen der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert.

Dabei zeigen:

10

Fig. 1: ein Strukturbild zur schematischen Darstellung zweier Netzwerkbereiche mit einer die Netzwerkbereiche verbindenden Netzknoteneinrichtung;

Fig. 2: eine Struktur eines ausgetauschten Datenpakets;

15 Fig. 3A: ein chronologisches Ablaufbild zur schematischen Darstellung einer paketorientierten Anfrageprozedur in einer ersten Ausführungsform;

Fig. 3B: ein chronologisches Ablaufbild zur schematischen Darstellung einer paketorientierten Anfrageprozedur

20 in einer zweiten Ausführungsform;

Fig. 4: ein chronologisches Ablaufbild zur schematischen Darstellung eines paketorientierten Datenaustauschs;

25 In Fig. 1 sind ein erster Netzwerkbereich DMA und ein zweiter Netzwerkbereich DMB mit einer beide Netzwerkbereiche DMA, DMB verbindenden Netzknoteneinrichtung GW dargestellt. Die Netzwerkbereiche DMA, DMB sind in der Zeichnung jeweils strichpunktiert versinnbildlicht.

30

Ein erstes Netzelement A ist im ersten Netzwerkbereich DMA angeordnet, ein zweites Netzelement B ist im zweiten Netzwerkbereich DMB angeordnet. Neben den genannten Netzelementen A, B sind bei Bedarf weitere - nicht dargestellte - Netzelemente im jeweiligen Netzbereich DMA, DMB anordenbar. Weiterhin

35 sind neben der Netzknoteneinrichtung GW bei Bedarf weitere

- nicht dargestellte - Netzknoteneinrichtungen zur Verbindung der Netzwerkbereiche A,B einzusetzen.

Dem ersten Netzelement A ist eine im ersten Netzwerkbereich 5 DMA gültige Adresse ADA zugewiesen. Die dem ersten Netzelement A zugewiesene Adresse ADA liegt vorzugsweise als IP-Adresse ('Internet Protocol') vor, die Erfindung beschränkt sich jedoch nicht auf den Einsatz des zugehörigen Internet Protokolls. Für der dem ersten Netzelement A zugewiesenen und 10 im ersten Netzwerkbereich DMA gültigen Wert der Adresse ADA wird ein exemplarischer Wert von '10.1.1.1' angenommen.

Dem zweiten Netzelement B ist eine im ersten Netzwerkbereich DMA gültige Adresse ADB mit dem Wert '20.1.1.1' zugewiesen. 15 Für das zweite Netzelement B ist in Fig. 1 eine im zweiten Netzwerkbereich DMB gültige Adresse ADB' mit dem Wert '21.1.1.1' vermerkt. Das im ersten Netzwerkbereich DMA mit der Adresse ADB und dem Wert 20.1.1.1 adressierte zweite Netzelement B wird durch die Netzknoteneinrichtung GW in die 20 im zweiten Netzwerkbereich DMB gültige Adresse ADB' mit dem Wert 21.1.1.1 umgesetzt. Entsprechend wird das im zweiten Netzwerkbereich DMB mit der Adresse ADA' und einem Wert '11.1.1.1' adressierte erste Netzelement A durch die Netzknoteneinrichtung GW in die im ersten Netzwerkbereich DMA gültige 25 Adresse ADA mit dem Wert 10.1.1.1 umgesetzt. Die jeweilige Umsetzung der Adressen erfolgt dabei in der Netzknoteneinrichtung mit einem als 'Network Address Translation' bzw. abkürzend NAT bekannten Verfahren.

30 In der Darstellung der Netzknoteneinrichtung GW sind im den ersten Netzwerkbereich DMA zugewandten linken Bereich die im ersten Netzwerkbereich DMA gültige Adresse ADA des ersten Netzelements A sowie die im ersten Netzwerkbereich DMA gültige Adresse ADB des zweiten Netzelements B und im den zweiten 35 Netzwerkbereich DMB zugewandten rechten Bereich die im zweiten Netzwerkbereich DMB gültige Adresse ADA' des ersten Netzelements A sowie die im zweiten Netzwerkbereich DMB gültige

Adresse ADB' des zweiten Netzelements B dargestellt. Demzufolge zeigt das Hochkomma (') im jeweiligen Bezugszeichen an, dass derart gekennzeichnete Adressen ADA', ADB' eines Netzelements A,B im zweiten Netzwerkbereich DMB gültig ist.

5

Die jeweilige Adresse ADA, ADB, ADA', ADB' ist dabei eine je nach Anwendung als Ursprungs- oder Zieladresse verwendete Adresse ADA, ADB, ADA', ADB' zu verstehen.

- 10 10 In Fig. 2 ist eine Struktur eines zum paketorientierten Datenaustausch verwendeten Datenpakets DP dargestellt. Das Datenpaket DP untergliedert sich in einen auch mit 'Header' bezeichneten charakterisierenden Bereich HEAD und einen auch mit 'Payload' bezeichneten, zu transportierende Daten enthaltenden Bereich DATA. Der charakterisierende Bereich HEAD enthält üblicherweise eine den Absender ('Source') charakterisierende Information SRCE sowie eine den Empfänger ('Destination') charakterisierende Information DEST.
- 15 20 Im folgenden wird unter weiterer Bezugnahme auf die Funktionseinheiten der jeweils vorausgegangenen Figuren ein Austausch von paketorientierten Nachrichten näher erläutert.

- 25 25 Fig. 3A zeigt ein chronologisches Ablaufbild zur schematischen Darstellung einer paketorientierten Anfrageprozedur in einer ersten Ausführungsform.

- 30 30 Zeitstrahlen 1,2,3 sind in dieser Reihenfolge dem ersten Netzelement A, der Netzknoteneinrichtung GW sowie dem zweiten Netzelement B zugeordnet. Die Zeitstrahlen A, GW, B verlaufen von oben nach unten, so dass spätere Zeitpunkte t weiter unten liegen als frühere Zeitpunkte.

- 35 35 Bei der im folgenden beschriebene Anfrageprozedur wird davon ausgegangen, dass in allen Netzbereichen DMA, DMB Netzknoteneinrichtungen GW vorgesehen sind, welche eine Adressumsetzung nach dem NAT-Verfahren ausschließlich in einem charakterisie-

renden Bereich der auszutauschenden Datenpakete DP durchführen. Es kommen also insbesondere keine oben beschriebenen ALG (Application Layer Gateways) zu Einsatz, welche die Adressinformationen auch im Datenteil DATA auszutauschender Datenpakete umsetzen.

Zur Durchführung der Anfrageprozedur in einer ersten Ausführungsform tauschen die beiden Netzelemente A, B Datenpakete DP1,DP1',DP2,DP2' in einem vordefinierten Format aus. Bezuglich des vordefinierten Formats kann beispielsweise eine bestimmte Form bzw. eine Markierung in Form eines 'Identifiers' bzw. 'Flag' im Datenbereich DATA oder im charakterisierenden Bereich HEAD vorgesehen sein. In der hier dargestellten Ausführungsform wird von einem im jeweiligen Datenbereich 10 DATA1,DATA2 der ausgetauschten Datenpakete DP1,DP1',DP2,DP2' vorgesehenen Schlüsselwort 'NAT Dscv' ausgegangen. 'Dscv' steht dabei für den im folgenden zu beschreibenden Anfrageprozess ('Discovery').

15 Zu einem ersten Zeitpunkt sendet das erste Netzelement A ein Datenpaket DP1. In einem das Datenpaket DP1 charakterisierenden Bereich HEAD1 ist als Ursprung SRCE die im ersten Netzwerkbereich gültige Netzwerkadresse ADA des ersten Netzelements A sowie als Ziel DEST die im ersten Netzwerkbereich 20 gültige Netzwerkadresse ADB des zweiten Netzelements B eingetragen.

25

Das erste Datenpaket DP1 wird an der Netzknotteneinrichtung GW empfangen. Im charakterisierenden Bereich HEAD1 werden die 30 ausgelesenen im ersten Netzwerkbereich DMA gültigen Ziel- und Ursprungssadressen ADA;ADB in die im zweiten Netzwerkbereich DMB gültigen Ziel- und Ursprungssadressen ADA';ADB' gemäß des NAT-Verfahrens umgesetzt. Das erste Datenpaket DP1 wird nach dieser NAT-Bearbeitung zu einem darauf folgenden Zeitpunkt 35 mit einem modifizierten charakterisierenden Bereich HEAD1' als Datenpaket DP1' an das zweite Netzelement B weitergeleitet.

Das zweite Netzelement B empfängt das Datenpaket DP1' und entnimmt dem Eintrag 'NAT Dscv' im Datenbereich DATA1, dass dieses Datenpaket eine Anfrageprozedur einleitet. Das zweite

5 Netzelement B liest daraufhin die Ursprungs- bzw. Zieladresse ADA', ADB' des empfangenen Datenpaketes DP1' aus und speichert diese.

Zu einem darauffolgenden Zeitpunkt generiert das zweite Netzelement B ein Antwortdatenpaket DP2, welches in einem zugehörigen Datenbereich DATA2 ein Schlüsselwort 'NAT Dscv RSP' enthält und damit eine Beantwortung ('Response') der durch das erste Datenpaket DP1 eingeleiteten Anfrageprozedur anzeigt.

10

15 In einem das zweite Datenpaket DP2 charakterisierenden Bereich HEAD2 ist als Ursprung SRCE die im zweiten Netzwerkbereich DMB gültige Netzwerkadresse ADB' des zweiten Netzelements B sowie als Ziel DEST die im zweiten Netzwerkbereich

20 DMB gültige Netzwerkadresse ADA' des ersten Netzelements A eingetragen. Zur Erzeugung von Ursprung SRCE und Ziel DEST des Antwortdatenpaketes DP2 wurden also die im voraus empfangenen Datenpaket DP1 entnommenen Informationen zum Ursprung SRCE und Ziel DEST vertauscht.

25

30 Im Datenbereich DATA2 des Antwortdatenpaketes DP2 ist außerdem der Wert der im zweiten Netzwerkbereich DMB gültigen Adresse ADA' des Netzelements A eingetragen.

35 Das Antwortdatenpaket DP2 wird an die Netznoteneinrichtung GW gesendet und von dieser mit analogen - bereits beschriebenen - NAT-Modifikationen als modifizierte Antwortnachricht DP2' an das erste Netzelement A weitergeleitet, welches den Wert der im zweiten Netzwerkbereich DMB gültigen Adresse ADA' des Netzelements A aus dem Datenbereich DATA2 der modifizierten Antwortnachricht DP2' entnimmt und diesen speichert.

An den beschriebenen Austausch von Datenpaketen DP1, DP1', DP2, DP2' schließt sich nun ein weiterer Austausch von Datenpaketen an, wobei dieser weitere - nicht dargestellte - Datenpaketaustausch analog zum hier dargestellten er-  
5 folgt und diesmal vom zweiten Netzelement B initiiert wird. Nach Abschluss dieses Austauschs ist im zweiten Netzelement B ein Wert ihrer im ersten Netzwerkbereich DMA gültigen Adresse ADB gespeichert. Die Anfrageprozedur ist damit abgeschlossen. Ohne Mitzählung der von der Netzknoteneinrichtung GW weiter-  
10 geleiteten Datenpakete DP1', DP2' ist für die Anfrageprozedur gemäß dieser ersten Ausführungsform ein Austausch von vier Datenpaketen notwendig.

15 In Fig. 3B ist eine zweite Ausführungsform einer Anfrageprozedur dargestellt. Statt einer unabhängig voneinander in jede Richtung erfolgenden Datenpaketaustausch wie im vorigen Ausführungsbeispiel dargestellt, werden - ohne Mitzählung der von der Netzknoteneinrichtung GW weitergeleiteten Datenpakete DP1', DP2' - in diesem Ausführungsbeispiel lediglich zwei Datenpakete DP1, DP2 ausgetauscht.

20 Das Netzelement A fügt hierfür im ersten Datenteil DATA1 des ersten Datenpakets DP1 bereits eine Zielinformation DEST ein, an welche Adresse dieses erste Datenpaket DP1 aus Sicht des Netzelements A geschickt wird, mit anderen Worten an die im ersten Netzwerkbereich DMA gültige Zieladresse ADB des zweiten Netzelements B.

25 Das Netzelement B kann diese Information schon beim Empfang nutzen, um zu erfahren, welche Adresse ADB es im ersten Netzwerkbereich DMA besitzt.

30 In den Datenteil DATA2 der Antwortnachricht DP2 fügt das Netzelement B dann wie im vorhergehenden Ausführungsbeispiel eine Zielinformation DEST ein, unter welcher Adresse ADA' dieses das Netzelement A sieht.

Nach Empfang des von der Netzknotteneinrichtung GW in üblicher Weise modifizierten zweiten Datenpakets DP2' am ersten Netz-  
element A kennen beide Netzelement A,B jeweils ihre "über-  
setzten" Adressen ADA',ADB, mithin die Adressen ADA',ADB, un-  
ter der sie das jeweils andere Netzelement B;A im entgegenge-  
setzten Netzwerkbereich DMB,DMA adressiert.

Fig. 4 zeigt einen nach der Anfrageprozedur möglichen Daten-  
austausch. Mit Kenntnis einer Ursprungsadresse ADA';ADB im  
jeweils entgegengesetzten Netzwerkbereich DMB,DMA verwendet  
das jeweils sendende Netzelement A;B in einem Datenteil  
DATA1;DATA2 ausgetauschter Datenpakete DP1,DP1';DP2,DP2' die  
jeweils im anderen Netzwerkbereich DMB;DMA gültige Adresse  
ADA';ADB als Ursprungsangabe SRCE. Weiterhin verwendet der  
jeweilige Empfänger A;B seiner im jeweils anderen Netzwerkbereich  
DMB;DMA gültigen Adresse ADA';ADB bei der Kommunikation  
mit dem Partnernetzelement B;A im Datenbereich gesendeter Da-  
tenpakete nicht mehr (wie vorher) seine 'wirkliche', d.h. in  
seinem eigenen Netzwerkbereich DMA;DMB gültige IP-Adresse,  
sondern die Adresse, die ihm vom Partnernetzelement B;A mit-  
geteilt wurde, d.h. die Adresse, unter dem er bei seinem Kom-  
munikationsteilnehmer B;A bekannt ist.

Mit den erfindungsgemäßen Mitteln ist eine Lösung eines in  
der sogenannten Internet Telephonie mit VoIP-Kommunikations-  
endgeräten ('Voice over Internet Protocol') in Verbindung mit  
NAT möglich. Es ist vor allem aus der Internet Telephonie be-  
kannt, dass eine Übersetzung von IP-Adressen ein Problem für  
VoIP-Kommunikationsendgeräten bedeuten kann, wenn diese auf  
dem Internet Protokoll basieren.

Heute gängige Vermittlungsprotokolle wie H.323 oder SIP sind  
darauf angewiesen, IP-Adressen im Datenteil von IP-Paketen zu  
übermitteln. Derartige Probleme treten also immer dann auf,  
wenn mit NAT arbeitende Netzknotteneinrichtungen GW die IP-  
Adressen nur im Header HEAD der IP-Pakete, nicht aber im Da-  
tenteil DATA umsetzen.

In einer Ausführungsform des Verfahrens gemäß Fig. 4 - wobei dortige Netzelemente A,B mit VoIP-Endgeräten A,B gleichzusetzen sind - werden von einem Initiator einer gemäß des Standards H.225 erfolgenden Kommunikation in einem sogenannten 'user-user' Teil einer SETUP-Nachricht dem zugehörigen Kommunikationsteilnehmer B,A mitgeteilt, mit welcher IP-Adresse er angesprochen wird. Damit erfährt dieser, unter welcher IP-Adresse er beim Initiator sichtbar ist, ohne eigens eine andersartige 'NAT-Discovery' durchführen zu müssen. Im Gegenzug teilt der Kommunikationsteilnehmer dem Initiator der Kommunikation im user-user Teil gemäß H.225 in einer 'ALERT'-Meldung oder in einer 'CONNECT'-Meldung mit, unter welcher IP-Adresse dieser sichtbar ist. Damit kann sich auch der Initiator eine andersartige NAT-Discovery sparen.

Das Verfahren neben seiner Anwendung für NAT-Szenarien auch hilfreich für Szenarien ohne Anwendung eines NAT-Verfahrens, in Fällen, in denen eine Applikation Schwierigkeiten hat, ihre eigene IP-Adresse zu ermitteln. Dies ist z.B. beim Einsatz von VPN-Clients ('Virtual Private Network') der Fall, wenn diese keinen eigenen sogenannten 'virtuellen Adapter' bereitstellen.

Eine Applikation, die auf Verschlüsselungsdienste eines VPN-Clients zugreifen will, darf nicht eine leicht zugängliche IP-Adresse eines 'physikalischen Adapters' verwenden, sondern muss auf die IP-Adresse des VPN-Clients zugreifen. Wenn es auf einem zugehörigen System nicht möglich ist, auf diese über Standard-APIs ('Application Programming Interface') zu zugreifen, dann eröffnet das erfindungsgemäße Verfahren einer Applikation die Möglichkeit, ihre eigene Adresse durch Nachfragen beim Kommunikationspartner zu erfahren.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Datenaustausch zwischen Netzelementen mit einem in einem ersten Netzwerkbereich (DMA) angeordneten ersten Netzelement (A) mit einer im ersten Netzwerkbereich (DMA) gültigen Adresse (ADA),  
5 einem in einem zweiten Netzwerkbereich (DMB) angeordneten zweiten Netzelement (B) mit einer im ersten Netzwerkbereich (DMA) gültigen Adresse (ADB),  
10 einer zwischen den Netzwerkbereichen (DMA, DMB) angeordneten Netzknoteneinrichtung (GW) zur Weiterleitung eines vom ersten Netzelement (A) an das zweite Netzelement (B) zu sendenden Datenpaket (DP), wobei  
das Datenpaket (DP) aus einem charakterisierenden Bereich  
15 (HEAD) und einem Datenbereich (DATA) besteht,  
im charakterisierenden Bereich (HEAD) des Datenpaket (DP)  
eine von der Netzknoteneinrichtung (GW) gesteuerte Umsetzung  
der das zu empfangende Netzelement (B) charakterisierenden Zieladresse (ADB) in eine im zweiten Netzwerkbereich (DMB)  
20 gültige Zieladresse (ADB') erfolgt,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass durch das erste Netzelement (A) seine im Datenbereich  
25 (DATA) des Datenpaket (DP) anzugebende Ursprungsadresse als  
die im zweiten Netzwerkbereich (DMB) gültige Ursprungsadresse  
des ersten Netzelements (ADA') im Datenbereich (DATA) eingetragen wird.
  
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
30 dass durch das erste Netzelement (A) eine im Datenbereich  
(DATA) des Datenpaket (DP) anzugebende Zieladresse des zweiten Netzelements (B) als die im zweiten Netzwerkbereich (DMB)  
gültige Zieladresse (ADB') im Datenbereich (DATA) eingetragen wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Weiterleitung eines vom zweiten Netzelement (B) an das erste Netzelement (A) zu sendenden Datenpakets (DP) durch 5 das zweite Netzelement (B) seine im Datenbereich (DATA) des Datenpakets (DP) anzugebende Ursprungsadresse als die im ersten Netzwerkbereich (DMA) gültige Ursprungsadresse des zweiten Netzelements (ADB) im Datenbereich (DATA) eingetragen wird.

10 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Weiterleitung eines vom zweiten Netzelement (B) an das erste Netzelement (A) zu sendenden Datenpakets (DP) durch 15 das zweite Netzelement (B) eine im Datenbereich (DATA) des Datenpakets (DP) anzugebende Zieladresse des ersten Netzelements (A) als die im ersten Netzwerkbereich (DMB) gültige Zieladresse (ADA) im Datenbereich (DATA) eingetragen wird.

20 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Netzelement (A;B) seine im jeweils anderen Netzwerkbereich (DMB;DMA) gültige Ursprungsadresse (ADA';ADB) des an einem Datenaustausch zu beteiligenden Netzelements (B;A) mit 25 Hilfe einer vor dem Datenaustausch erfolgenden Anfrageprozedur ermittelt.

30 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Anfrageprozedur folgende Schritte enthält:

- Senden einer Anfragenachricht (DP1,DP1') vom ersten Netzelement (A) an das im zweiten Netzberich (DMB) angeordnete zweite Netzelement (B) mit einer im Datenteil (DATA1) enthaltenen im ersten Netzwerkbereich (DMA) gültigen Zieladresse (ADB) des zweiten Netzelements (B);
- Empfang der Anfragenachricht (DP1,DP1') durch das zweite Netzelement (B) und Speicherung der im ersten Netzwerkb-

15

reich (DMA) gültigen Zieladresse (ADB) des zweiten Netzelements (B);

- Senden einer Antwortnachricht (DP2,DP2') vom zweiten Netzelement (B) an das erste Netzelement (A) mit einer im Datenteil (DATA2) enthaltenen im zweiten Netzwerkbereich (DMB) gültigen Zieladresse (ADA') des ersten Netzelements (A); und;
- Empfang der Antwortnachricht (DP2,DP2') durch das erste Netzelement (A) und Speicherung der im zweiten Netzwerkbereich (DMB) gültigen Zieladresse (ADA') des zweiten Netzelements (B).

7. Computerprogrammprodukt mit Programmcode zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wenn das

15 Computerprogrammprodukt auf einer der Netzelemente (A;B) zugeordneten Rechnereinheit abläuft.

8. Netzelement zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6.

20 9. Netzelement nach Anspruch 8,  
gekennzeichnet durch,  
eine Ausgestaltung als paketorientiert kommunizierendes Kommunikationsendgerät.

25

1/4

FIG 1

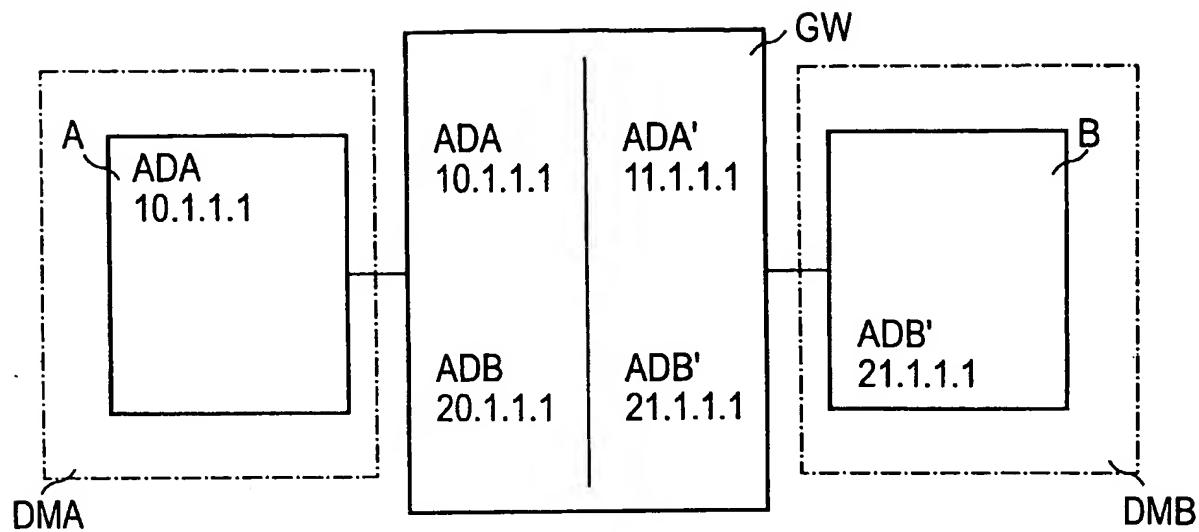
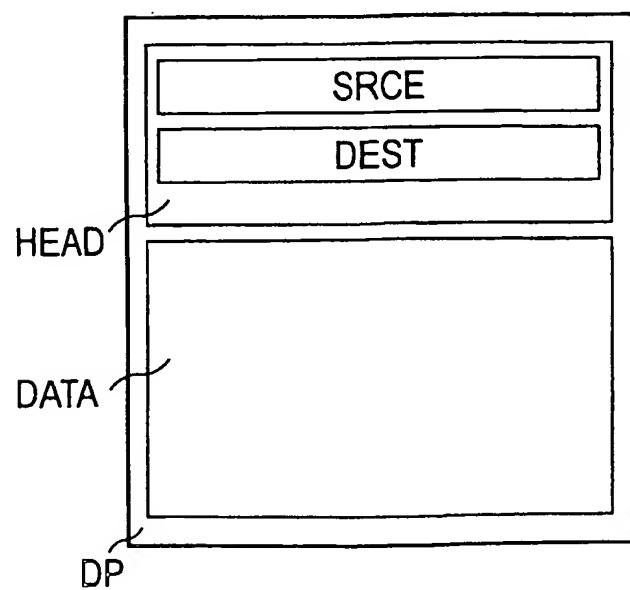
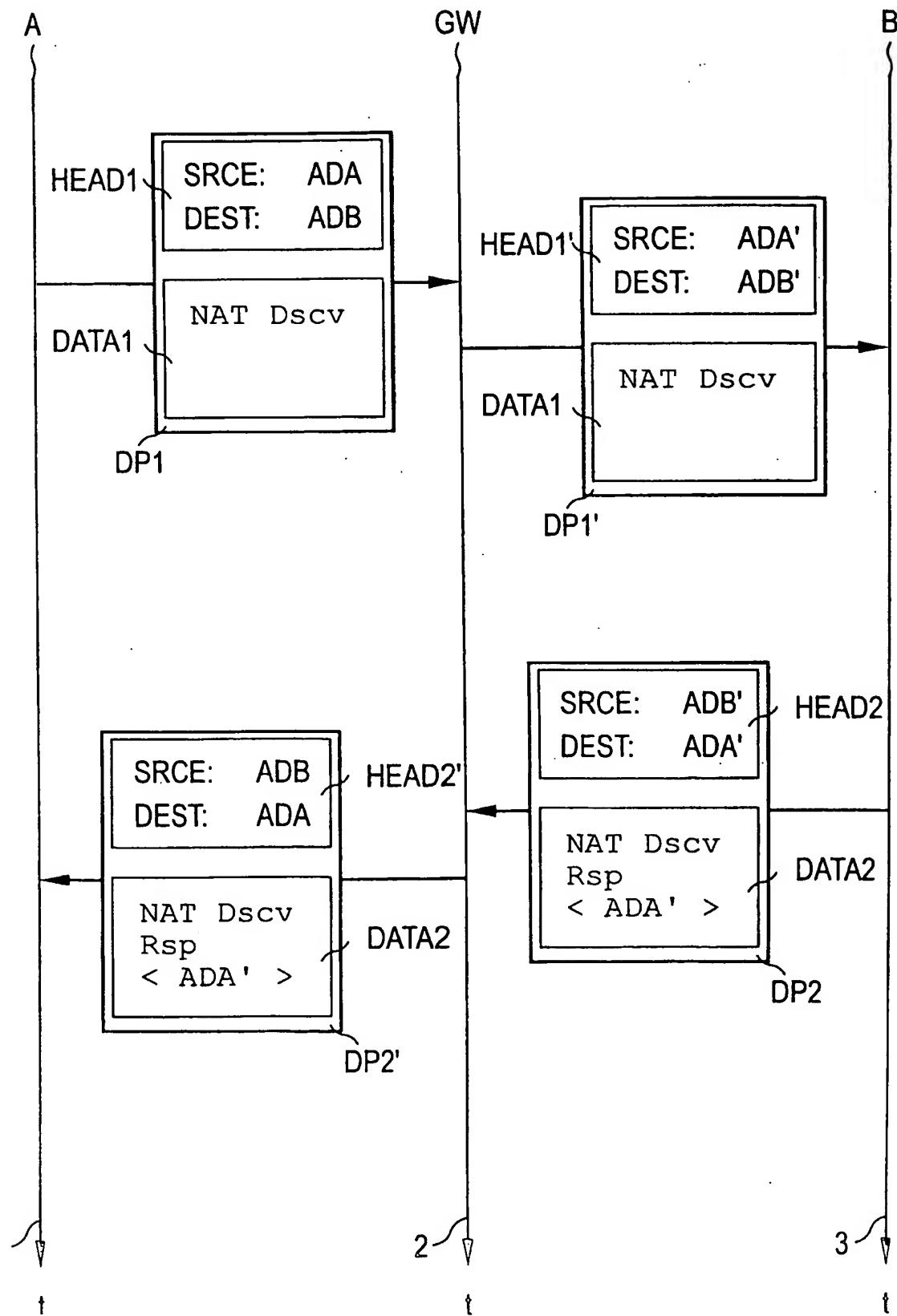


FIG 2



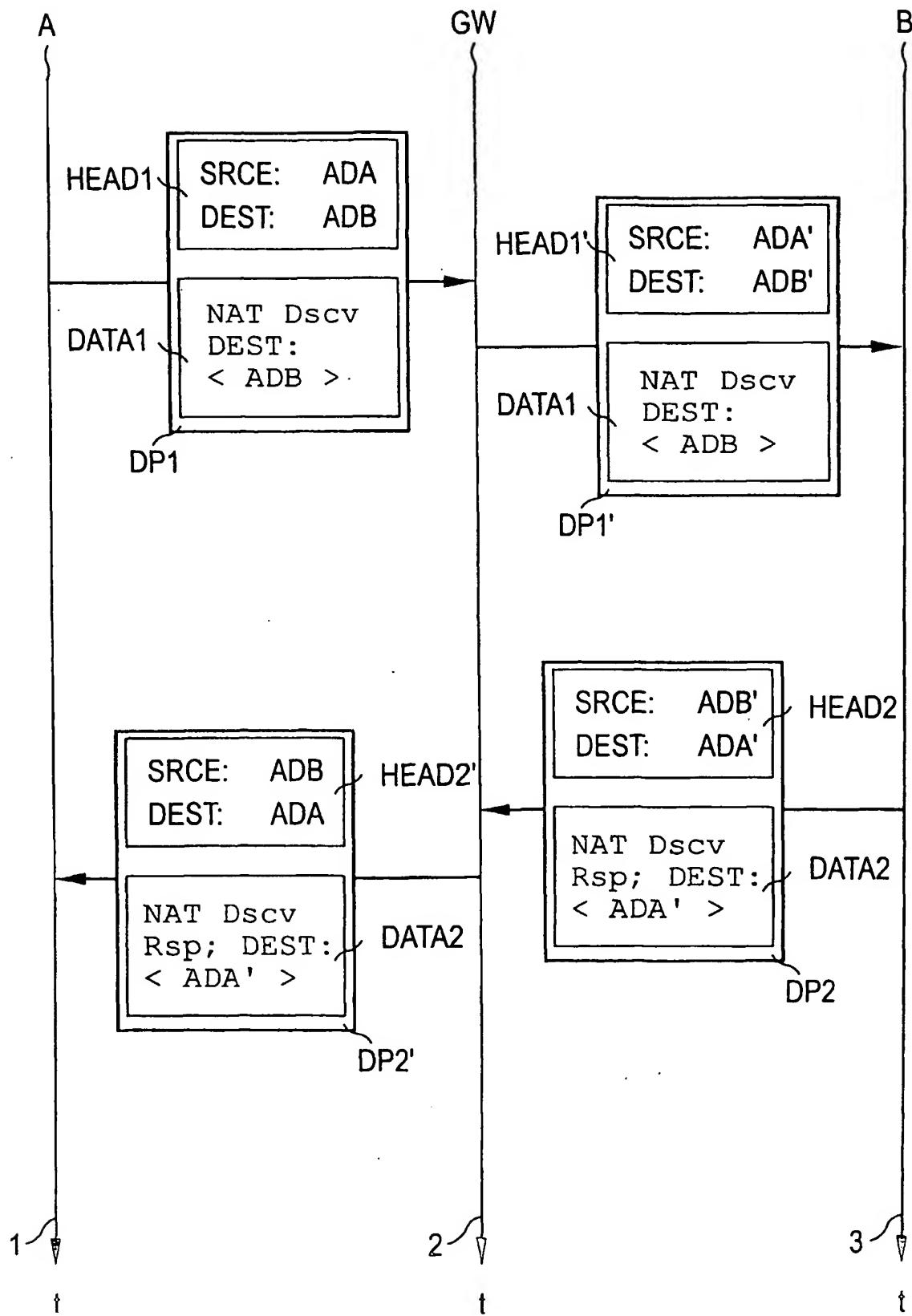
2/4

## FIG 3A



3/4

## FIG 3B



4/4

## FIG 4

